

MÁ ACÁ Y MÁS ALLÁ DEL EXPERIMENTO

STEINMAN NICOLAO, M. (1)

DEPARTAMENTO DE QUIMICA. INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO Dr. Joaquín V. González
tornasolrojo@hotmail.com

Resumen

En este trabajo se propone un cambio de mirada al plantear actividades con experimentos en clases de *trabajos de campo II y III*, *taller de experimentación escolar*, *seminario didáctico disciplinar*, que pertenecen al eje “de aproximación a la realidad y de la práctica docente”, según el diseño curricular vigente en la Profesorado de química.

No se refiere a su realización en el laboratorio, sino a analizarlos con diferentes criterios haciendo hincapié en los propósitos del científico que lo llevó a cabo, su contexto filosófico científico y social, su interpretación, sus predicciones y proyección.

Se logra así, guiar la reflexión de los alumnos “futuros profesores”, a desarrollar su propia concepción de ciencia y facilitar el acercamiento a la comprensión de la metodología científica, que será lo que transmitirán en sus clases en el futuro.

Objetivos

El objetivo del trabajo es presentar los resultados de una investigación didáctica llevada a cabo con el propósito de mejorar la experimentación en el aula – laboratorio.

Esta investigación se desarrolló en el Departamento de Química del Instituto Superior del Profesorado, Dr. J. V. González, de la Ciudad de Buenos Aires (Argentina), durante tres años (2005, 2006 y 2009)

El tema elegido para el ejercicio fue el análisis de un experimento de Van Helmont, que realizó en el siglo XVII, como una forma de reflexionar sobre la intimidad de un experimento, que marcó el camino para el desarrollo de la química como ciencia, con una mirada apoyada en la contextualización en la historia y la epistemología.

Además de considerar las distintas dimensiones que se plantean al hablar de la experimentación en el aula, se muestra cuanto mas interesante puede resultar la experimentación si se consideran diferentes aspectos y así evitar el estancamiento que se puede producir al considerar la experimentación desde una perspectiva sola

Planteo del problema

En la enseñanza de la química, por años, ha sido inculcada una visión tradicional del uso del laboratorio, que conduce a la siguiente pregunta: ¿Qué vamos a hacer en el laboratorio?

La respuesta habitual es la realización de tareas experimentales muy estructuradas llevadas a cabo con largas recetas y que no siempre dan los resultados esperados. La mayoría de las veces se trata de demostraciones de una ley con la reproducción demasiado simplificada de un experimento o la realización de un ejercicio rotulado como "investigación". Esta forma de experimentación en el aula del profesorado, termina siendo transmitida de la misma manera a los alumnos de la escuela secundaria, porque se enseña como se ha sido enseñado.

Si en la visión actual de la enseñanza de la química los objetivos generales son: *acercar al alumno a la metodología científica, fomentar el sentido crítico y desarrollar la capacidad de observación*, es dable preguntar si estos objetivos se logran con un tipo de experimentación tradicional o si se requiere de una experimentación con una visión más

amplia y contextualizada.

Marco teórico

Como una propuesta de mejorar la enseñanza de la química en el aula-laboratorio, se presenta una manera de trabajar con el experimento desde una visión más amplia y contextualizada, considerando el origen, los propósitos y el paradigma reinante. El poder descubrir la importancia que tuvo en el desarrollo de la química un dado experimento y comprender qué es realmente “hacer un experimento”, mas allá del trabajo práctico habitual, deben ser los puntos relevantes del uso del experimento en las clases de ciencia.

Este trabajo de investigación didáctica referido a la preparación de profesores de química se basa en el lema “la experiencia ajena es ajena”, porque se debe “vivir” la propia experiencia para transmitirla.

El análisis de la evolución de la forma de considerar y presentar la experimentación, parte de los aristotélicos que subestimaban los experimentos de laboratorio y favorecían la deducción a partir de primeros principios. La revolución científica del siglo XVII cambió ese concepto y el experimento fue declarado oficialmente como el camino real hacia el conocimiento. Bajo el imperio de esta teoría es que fueron fuertemente criticados los académicos por no observar el mundo que los rodeaba, sino por argumentar a partir de los libros. De esta época se destaca Francis Bacon (1561 - 1626) que enseñaba que no sólo se debía observar la naturaleza “en vivo” sino además manipularla para aprender sus secretos.

A partir del siglo XVII cualquier explicación científica se considera válida si puede referirse a la experimentación. Sin embargo, el uso que se hace del experimento en los textos escritos es muy diverso y lo es también la relación que mantiene con la teoría. El experimento puede usarse para defender o rechazar alguna afirmación teórica, para dar cuenta de una observación, para presentar fenómenos naturales y también para describir y dar valor a nuevos instrumentos que aumentan las posibilidades de intervenir en la naturaleza.

La primera mitad del siglo XVII fue un periodo de creciente precisión en el campo de la química práctica ya que se apreció la importancia de los experimentos cuantitativos y se captó intuitivamente la idea de la indestructibilidad de la materia. Al mismo tiempo, la química teórica pasó por un estado caótico y cada químico desarrolló una explicación casi propia. La mayoría de esas teorías no sobrevivieron al siglo, pero desempeñaron un papel importante en la historia de la química (Leicester, 1967).

Como uno de los representantes de ese periodo floreciente de la química práctica y de la experimentación científica, se seleccionó a Johannes Baptiste Van Helmont (1579-1644), un *experimenta mecánica*.

(Ducheyne, 2007).

El más conocido de los experimentos de Van Helmont es el “experimento del sauce”, que fue criticado por la interpretación que en su momento le dio a los resultados obtenidos, pero luego fue reivindicado por las características de su realización. Van Helmont realizó varios experimentos, arraigados fuertemente en su hipótesis de demostrar “el carácter elemental del agua”. Su experimentación tiene esencialmente un carácter cuantitativo, ya que empleaba rutinariamente la balanza y lo más importante, es su hipótesis implícita de la conservación de la materia. El aporte de Van Helmont a la evolución de la ciencia ha sido sin duda el empleo de un instrumento con fines prácticos que determina avances teóricos fundamentales en el campo de la química. (Leicester, 1967).

El “experimento del sauce” fue elegido para esta investigación didáctica como punto de partida para la enseñanza de la fotosíntesis y Van Helmont y su época fueron analizados para contextualizar la experimentación.

Metodología

ü Se entregó a los alumnos participantes de esta investigación el detalle del “experimento del sauce”, con las conclusiones dadas por Van Helmont; como disparador de la enseñanza del proceso de la fotosíntesis.

ü Se solicitó a los alumnos que se plantearan preguntas respecto de la época, del contexto social y de los avances científicos relacionados.

ü Los alumnos tuvieron oportunidad de llevar a cabo una búsqueda de información (libros de historia de la química y de biología, Internet) para realizar el análisis de las teorías imperantes en la época y de la concepción filosófica, para contextualizar el experimento.

ü Se comentó la hipótesis de Van Helmont para este experimento y otros que el investigador realizó para demostrar su hipótesis.

ü Se realizó una cronología con el análisis del antes, durante y después del experimento.

ü Se llevó a cabo la valoración del experimento desde el punto de vista científico, considerando las técnicas, las observaciones y las mediciones.

ü Como trabajo final los alumnos, en forma individual, llevaron a cabo una presentación de cómo

desarrollarían una clase para la enseñanza teórica y experimental del proceso de la fotosíntesis. Por último, docentes y alumnos realizaron una evaluación del desarrollo de la investigación didáctica, incluyendo las dificultades y los logros.

Conclusiones

Se llevó a cabo el análisis de los resultados de la investigación didáctica destacando el grado de compromiso, la creatividad y diversidad en las formas de presentar el trabajo final.

Los alumnos se mostraron entusiasmados y notaron mayor grado de comprensión del tema y mejor sentido crítico acerca de la actividad del científico, al seguir la evolución de los experimentos y sus conclusiones, con errores y aciertos; al compararse con otros grupos que trabajaron el tema de manera tradicional.

Además, al momento de proponer actividades, los alumnos notaron que surgían más ideas al tener una visión más amplia del tema y sentían más autonomía en la selección de actividades, requiriendo cada vez menos la intervención del docente. Pudieron incluir sin dificultad algunos experimentos clásicos y algunos propusieron seguir esta metodología de trabajo para el desarrollo de otros temas como el estudio de los gases.

También se verificó que esta visión más amplia, requiere un costo de más horas de clase dedicadas al tema, mayor trabajo de preparación del docente, pero que es compensado con los resultados.

El cambio de mirada valió el esfuerzo realizado por docentes y alumnos. Con esta forma de trabajo, amplia y contextualizada, los futuros profesores perciben “mas allá del experimento” redactado, y ante la reflexión y análisis del mismo van desarrollando su concepción de ciencia, que es la que transmitirán a sus futuros alumnos.

Bibliografía

DUCHEYNE S. (2002-2007) *Algunas notas metodológicas sobre los experimentos de Van Helmont*, Revista Azogue numero 5 pp100-107

LEICESTER H (1967) *Panorama histórico de la química*. Ed. Alhambra: Madrid, Cáp. 11

CITACIÓN

STEINMAN, M. (2009). Má acá y más allá del experimento. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2101-2106
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2101-2106.pdf>